

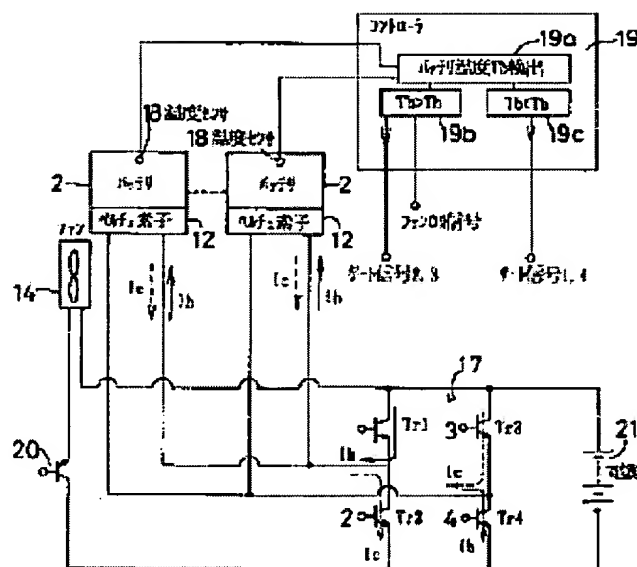
BATTERY TEMPERATURE ADJUSTMENT DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE

Patent number: JP8148189
Publication date: 1996-06-07
Inventor: OGATA SHINYA
Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD
Classification:
 - international: H01M10/50; B60K1/04; B60K11/06
 - european:
Application number: JP19940287997 19941122
Priority number(s):

Abstract of JP8148189

PURPOSE: To effectively adjust the temperature of a battery with a small amount of current by selectively controlling a current-carrying direction, releasing heat generated with the battery through a radiating fin, or heating the battery with heat generated with a Peltier element.

CONSTITUTION: When battery temperature T_b is high and exceeds the upper limit temperature T_h of a proper temperature zone, a high temperature detecting section 19b sends transistors Tr_2 and Tr_3 gate signals 2 and 3 of duty corresponding to a difference between T_b and T_h . As a result, when the transistors Tr_2 and Tr_3 are turned on, such an amount of current as determined by the duty of the signals 2 and 3 flows across a Peltier element board 12 in a direction shown by an arrow I_c , thereby actuating a cooling fan 14. When the battery temperature T_b is lower than the lower limit temperature T_c , a low temperature detecting section 19c sends transistors Tr_1 and Tr_4 gate signals 1 and 4 of duty corresponding to a difference between T_c and T_b . Electric current is thereby caused to flow across the heating board 12 in a direction shown by an arrow I_h and each battery 2 is heated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-148189

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 6 月 7 日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/50				
B 6 0 K 1/04		Z		
11/06				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-287997

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 11 月 22 日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 緒方 慎也

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

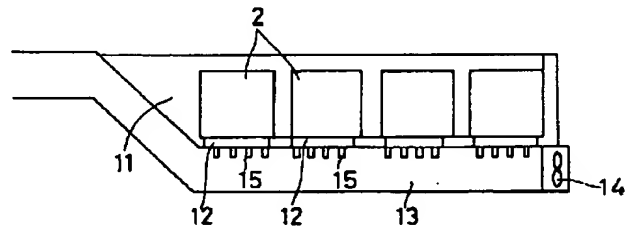
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外 8 名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車用バッテリーの温度調節装置

(57) 【要約】

【目的】 ペルチェ素子によってバッテリーを少ない電流で効果的に冷却する。

【構成】 常にバッテリー温度を測定して適正温度帯と比較し、バッテリー温度が適正温度帯を超える高温状態にあると判定する時には、ペルチェ素子の放熱フィンと接触する外側を発熱させ、バッテリーに密着する内側が吸熱する方向に電流を流すように電流の通電方向を切替制御し、同時に冷却ファンを起動し、これによってバッテリーの発熱をペルチェ素子で吸熱して放熱フィンから放熱させ、バッテリー温度を下げる。逆にバッテリー温度が適正温度帯に達しない低温状態にあると判定する時には、ペルチェ素子のバッテリーに密着する内側が発熱する方向に電流を流すように電流の通電方向を切替制御し、これによってバッテリーをペルチェ素子の発熱によって加熱してバッテリー温度を上昇させる。こうして、放熱効率の良いペルチェ素子を利用して少ない電流でバッテリーの温度調節を効果的に行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バッテリーの温度を測定する温度測定手段と、
前記バッテリーの適正温度帯を設定する温度帯設定手段と、
前記温度測定手段が測定するバッテリー温度を前記温度帯設定手段が設定する適正温度帯と比較する温度比較手段と、
前記バッテリーに密着して取り付けられたペルチェ素子と、
前記ペルチェ素子の外側に取り付けられた放熱フィンと、
前記放熱フィンに空気を吹き付ける冷却ファンと、
前記ペルチェ素子に対して、冷却必要時に当該ペルチェ素子の前記放熱フィンと接触する外側が発熱し、前記バッテリーに密着する内側が吸熱する方向に電流を流し、加熱必要時に当該ペルチェ素子の前記バッテリーと密着する内側が発熱し、前記放熱フィンと接触する外側が吸熱する方向に電流を流すように電流方向を切替えて前記バッテリーに接続する電流方向切替手段と、
前記冷却ファンを前記バッテリーに接続するファン起動スイッチと、
前記温度比較手段によってバッテリー温度が適正温度帯を超える高温状態にあると判定する時に前記電流方向切替手段に冷却必要時の電流が流れる方向に電流方向を切替させると共に前記ファン起動スイッチを投入し、バッテリー温度が適正温度帯に達しない低温状態にあると判定する時に前記電流方向切替手段に加熱必要時の電流が流れる方向に電流方向を切替させる接続制御手段とを備えて成る電気自動車用バッテリーの温度調節装置。

【請求項 2】 前記温度比較手段が前記適正温度帯とバッテリー温度との差の大きさを算出して出力し、前記接続制御手段が前記適正温度帯とバッテリー温度との差の大きさに応じて前記電流方向切替手段を通じて流れる電流を可変制御することを特徴とする請求項 1 記載の電気自動車用バッテリーの温度調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電気自動車用バッテリーの冷却、加熱の温度調節を自動的に行う電気自動車用バッテリーの温度調節装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電気自動車に搭載されるバッテリーは大型のもので、放電時には発熱して高温に達するためにその冷却を必要とし、また反対にバッテリーの放電効率を良くするためには室温程度の温度にバッテリー温度を保たなければならず、例えば冬季の始動時のようにバッテリー温度が極端に下がっている時には加熱する必要がある。

【0003】 そこで従来では、図 5 に示すようにバッテリー収納部 1 上に収納されているバッテリー 2 に対してその

底部にヒーター 3 を設置し、また冷却ファン 4 をバッテリー収納部 1 に設置していた。そして、バッテリー温度が低い時にはヒーター 3 に通電してバッテリー 2 を加熱し、逆にバッテリー温度が高くなり過ぎれば、冷却ファン 4 を起動して冷却風をバッテリー 2 の周囲に流通させて冷却するようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このような従来の電気自動車用バッテリーの温度調節装置では、特にバッテリーを冷却する場合に冷却ファンからの空気によって冷やすだけであるために熱効率が悪くて十分な冷却効果が得られず、必要な冷却能力を実現するためには冷却ファンに大容量のものをを用いる必要があり、それだけ消費電力が大きくなり、車載バッテリーからその電力を得ているために電気自動車の航続走行距離を縮めてしまう問題点があった。

【0005】 この発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、加熱冷却のためにペルチェ素子を利用してバッテリーの冷却を効率良く行えるようにした電気自動車用バッテリーの温度調節装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明の電気自動車用バッテリーの温度調節装置は、バッテリーの温度を測定する温度測定手段と、バッテリーの適正温度帯を設定する温度帯設定手段と、温度測定手段が測定するバッテリー温度を温度帯設定手段が設定する適正温度帯と比較する温度比較手段と、バッテリーに密着して取り付けられたペルチェ素子と、ペルチェ素子の外側に取り付けられた放熱フィンと、放熱フィンに空気を吹き付ける冷却ファンと、ペルチェ素子に対して、冷却必要時に当該ペルチェ素子の放熱フィンと接触する外側が発熱し、バッテリーに密着する内側が吸熱する方向に電流を流し、加熱必要時に当該ペルチェ素子のバッテリーと密着する内側が発熱し、放熱フィンと接触する外側が吸熱する方向に電流を流すように電流方向を切替えてバッテリーに接続する電流方向切替手段と、冷却ファンをバッテリーに接続するファン起動スイッチと、温度比較手段によってバッテリー温度が適正温度帯を超える高温状態にあると判定する時に電流方向切替手段に冷却必要時の電流が流れる方向に電流方向を切替させると共にファン起動スイッチを投入し、バッテリー温度が適正温度帯に達しない低温状態にあると判定する時に電流方向切替手段に加熱必要時の電流が流れる方向に電流方向を切替させる接続制御手段とを備えたものである。

【0007】 請求項 2 の発明は、請求項 1 の電気自動車用バッテリーの温度調節装置において、温度比較手段が適正温度帯とバッテリー温度との差の大きさを算出して出力し、接続制御手段が適正温度帯とバッテリー温度との差の大きさに応じて電流方向切替手段を通じて流れる電流を

可変制御するようにしたものである。

【0008】

【作用】請求項1の発明の電気自動車用バッテリーの温度調節装置では、常にバッテリー温度を測定して適正温度帯と比較し、バッテリー温度が適正温度帯を超える高温状態にあると判定する時には、ペルチェ素子の放熱フィンと接触する外側を発熱させ、バッテリーに密着する内側が吸熱する方向に電流を流すように電流の通電方向を切替制御し、同時に冷却ファンを起動し、これによってバッテリーの発熱をペルチェ素子で吸熱して放熱フィンから放熱させ、バッテリー温度を下げるようにする。逆にバッテリー温度が適正温度帯に達しない低温状態にあると判定する時には、ペルチェ素子のバッテリーに密着する内側が発熱する方向に電流を流すように電流の通電方向を切替制御し、これによってバッテリーをペルチェ素子の発熱によって加熱してバッテリー温度を上昇させる。

【0009】こうして、ペルチェ素子を利用してヒーターで加熱する場合に必要なとされる電力と同じ程度の電力でバッテリーの加熱あるいは冷却を行い、バッテリーの温度調節を行う。

【0010】請求項2の発明の電気自動車用バッテリーの温度調節装置では、バッテリー適正温度帯とバッテリー実温度との差の大きさを求め、この差の大きさに応じて加熱電流又は冷却電流制御を行うことにより、バッテリー温度の調節を精度良く行う。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例を図に基づいて詳説する。図1は請求項1及び請求項2の発明の共通する実施例の機械的な構成を示しており、図2は回路構成を示している。まず機械的な構成について説明すると、図1に示すように、車両の中央底部に形成されているバッテリー収納部11にバッテリー2が収納、支持されており、各バッテリー2の底面に密着するようにペルチェ素子伝熱板12が密着するように取り付けられている。この取付はネジ止め、接着、あるいは緊縛などの手段によって行う。バッテリー収納部1の下部には冷却風の通流のためのダクト部13が形成されており、その入口には冷却ファン14が設置されている。

【0012】ペルチェ素子伝熱板12の構造は図3及び図4に示すように、各バッテリー2の底部に内側が密着するように取り付けられ、外側に放熱フィン15が取り付けられていて、この放熱フィン15がダクト部13に露出するように設定されている。

【0013】ペルチェ素子伝熱板12に対する電流方向制御回路は図2に示す構成である。すなわち、電流方向切替回路部17と、バッテリー2に設けられている温度センサ18からの温度信号によってバッテリー温度を検出し、適正温度帯と比較することによってバッテリー冷却方向、加熱方向の電流切替制御信号を生成するコントローラ19と、冷却ファン14に対するスイッチングトラン

ジスタ20と、電源21（この電源21にはバッテリー2が利用される）から構成されている。

【0014】さらに電流方向制御回路の電流方向切替回路部17はブリッジに組まれたトランジスタTr1～Tr4から構成されている。またコントローラ19は温度センサ18からの温度信号からバッテリー温度を検出するバッテリー温度検出部19aと、検出されたバッテリー温度を適正温度帯との関連で評価する高温検出部19b及び低温検出部19cから構成されている。

【0015】次に、上記構成の電気自動車用バッテリーの温度調節装置の動作について説明する。図2の回路図に示すように、温度センサ18によってバッテリー液温度を監視し、その検出信号をコントローラ19に入力する。コントローラ19では、バッテリー温度検出部19aにおいて温度信号からバッテリー温度Tbを検出し、その検出温度Tbを高温検出部19b及び低温検出部19cに与え、ここであらかじめ設定されている適正温度帯[Th, Tc]に対してその上限温度Thを超えているか、下限温度Tcより低くないか、適正温度帯内にあるかを判断する。

【0016】いまバッテリー温度Tbが高くて適正温度帯の上限温度Thを超えている場合、バッテリーを冷却する必要があるため、高温検出部19bにおいて(Tb-Th)の差の大きさに応じたデューティ比のゲート信号2, 3をトランジスタTr2, Tr3に出力し、電流方向切替回路部17のトランジスタTr2, Tr3のスイッチングを行う。これによって、トランジスタTr2, Tr3がオンする時にペルチェ素子伝熱板12に矢印Icで示す方向にゲート信号2, 3のデューティ比で定められる大きさの電流が流れる。これと同時に、高温検出部19bはファンオン信号5を出力し、これによってスイッチングトランジスタ20もオンして冷却ファン14が起動される。

【0017】こうしてペルチェ素子伝熱板12に冷却用電流Icが流れ、冷却ファン20が起動されると、図3に示すように、ペルチェ素子伝熱板12はバッテリー2に密着している内側が吸熱、放熱フィン15が取り付けられている外側が発熱し、バッテリー2の熱を吸熱して放熱フィン15まで伝達し、ここで冷却ファン14によってダクト部13を通流するようになった空気に放熱し、各バッテリー2を冷却することになる。

【0018】逆に図2に示した回路図において、バッテリー温度Tbが適正温度帯[Th, Tc]に対してその下限温度Tcよりも低い場合、コントローラ19の低温検出部19cが下限温度Tcとバッテリー温度Tbとの差の大きさに応じたデューティ比のゲート信号1, 4をトランジスタTr1, Tr4に出力し、電流方向切替回路部17のトランジスタTr1, Tr4のスイッチングを行う。これによって、トランジスタTr1, Tr4がオンとする時にペルチェ素子伝熱板12に矢印Ihで示す方

向にゲート信号 1、4 のデューティ比で定められる大きさの電流が流れる。

【0019】こうしてペルチェ素子伝熱板 12 に加熱用電流 I_h が流れると、図 4 に示すように、ペルチェ素子伝熱板 12 はバッテリー 2 に密着している内側が発熱し、放熱フィン 15 が取り付けられている外側が吸熱し、これによって各バッテリー 2 を加熱することになる。

【0020】そしてコントローラ 19 のバッテリー温度検出部 19a が検出するバッテリー温度 T_b が適正温度帯

【 T_h , T_c 】の範囲内であれば、高温検出部 19b も低温検出部 19c もゲート信号を出力せず、バッテリー 2 は加熱、冷却いずれも行われないことになる。

【0021】このようにしてこの実施例の電気自動車用バッテリーの温度調節装置によれば、ペルチェ素子を利用してそこに流通させる電流方向をバッテリー温度が高温時には冷却する方向に、逆に低温時には加熱する方向に切替える制御を行うようにしているので、放熱効果が高いペルチェ素子を用いてバッテリーを冷却することができると共に、必要な場合には加熱することもでき、従来から用いられてきた加熱用のヒータに使用する電流量と同じ程度の電流量でバッテリーの温度調節をすることができるようになる。

【0022】なお、上記実施例では適正温度帯【 T_h , T_c 】の上限温度 T_h とバッテリー温度 T_b との差の大きさ、また下限温度 T_c とバッテリー温度 T_b との差の大きさによって電流方向切替用のスイッチングトランジスタのゲート信号のデューティ比を制御し、流れる冷却用電流 I_c や加熱用電流 I_h の大きさを可変制御するようにしたが、これには特に限定されず、高温時、低温時それぞれにおいて一定の電流を通流させる簡単な構成とすることもできる。

【0023】また、複数のバッテリーそれぞれに対応してコントローラ 19 を設け、個別に温度調節する構成とすることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上のように請求項 1 の発明によれば、常にバッテリー温度を測定して適正温度帯と比較し、バッテリー温度が適正温度帯を超える高温状態にあると判定す

る時には、ペルチェ素子の放熱フィンと接触する外側を発熱させ、バッテリーに密着する内側が吸熱する方向に電流を流すように電流の通電方向を切替制御し、同時に冷却ファンを起動し、これによってバッテリーの発熱をペルチェ素子で吸熱して放熱フィンから放熱させ、バッテリー温度を下げるようにし、逆にバッテリー温度が適正温度帯に達しない低温状態にあると判定する時には、ペルチェ素子のバッテリーに密着する内側が発熱する方向に電流を流すように電流の通電方向を切替制御し、これによってバッテリーをペルチェ素子の発熱によって加熱してバッテリー温度を上昇させるようにしているので、放熱効率の良いペルチェ素子を利用してバッテリーの温度調節を行うことができ、従来のように大容量の冷却ファンを用いなくても、ヒーターで加熱する場合に必要とされる電力と同じ程度の電力でバッテリーに対する加熱、冷却による温度調節ができる。

【0025】請求項 2 の発明によれば、バッテリー適正温度帯とバッテリー実温度との差の大きさを求め、この差の大きさに応じて加熱電流又は冷却電流制御を行うようにしているので、バッテリー温度の調節が精度良く行える。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例の機械的な構成を示す断面図。

【図 2】上記実施例の回路構成を示すブロック図。

【図 3】上記実施例のバッテリー冷却動作を示す断面図。

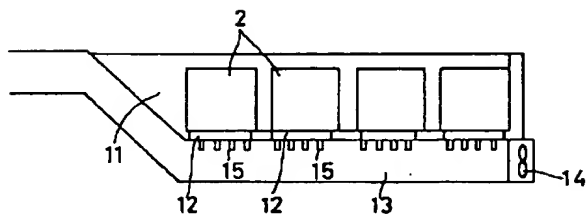
【図 4】上記実施例のバッテリー加熱動作を示す断面図。

【図 5】従来例の機械的な構成を示す断面図。

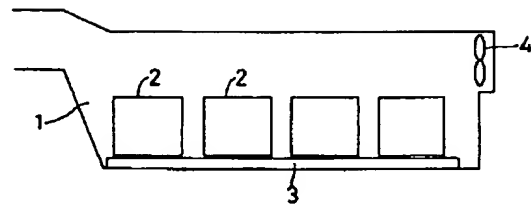
【符号の説明】

- 2 バッテリー
- 11 バッテリー収納部
- 12 ペルチェ素子伝熱板
- 13 ダクト部
- 14 冷却ファン
- 15 放熱フィン
- 17 電流方向切替部
- 18 温度センサ
- 19 コントローラ
- 20 スwitchングトランジスタ

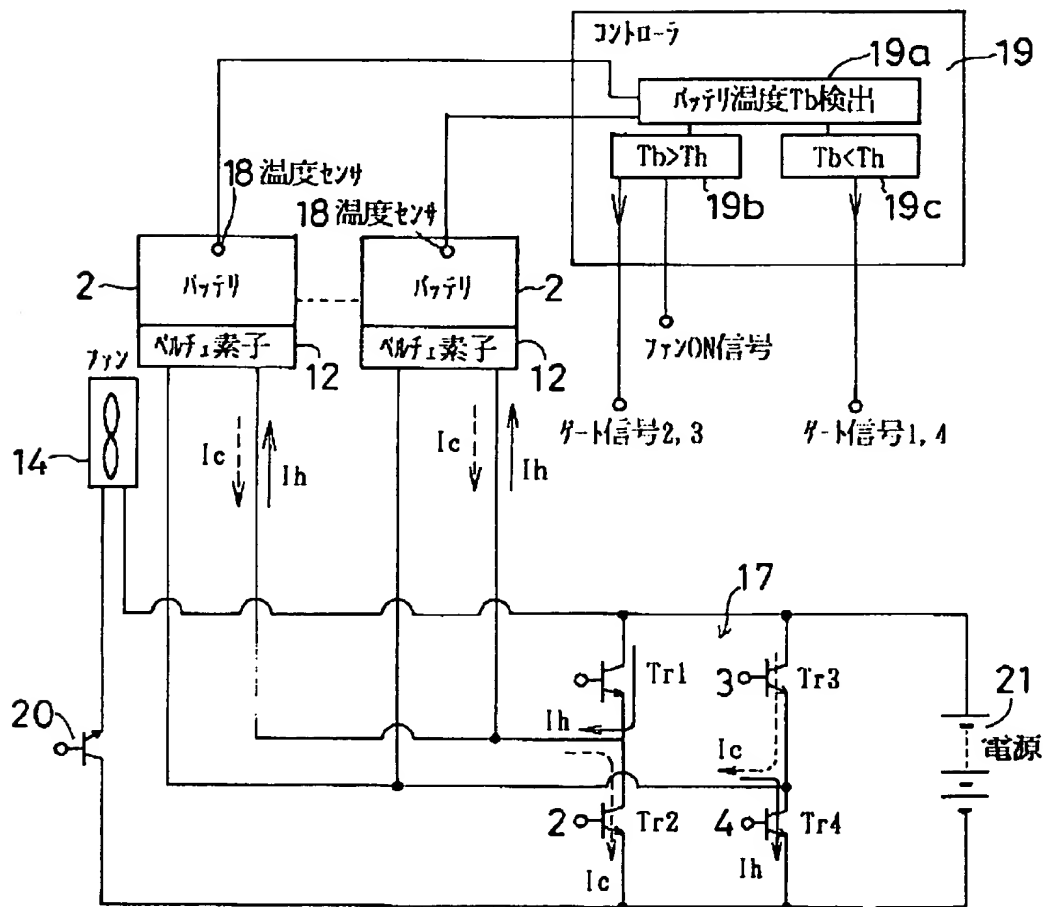
【図1】



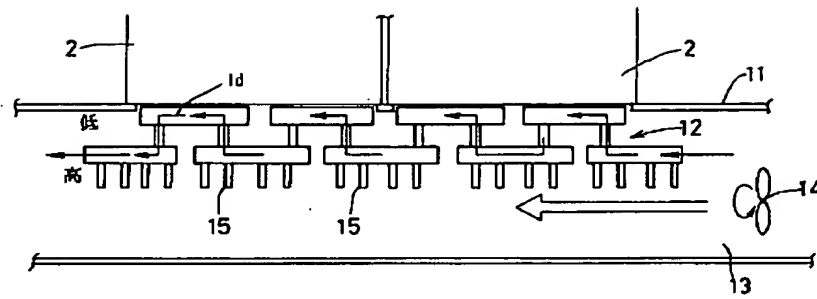
【図5】



【図2】



【図 3】



【図 4】

